

# Algorithmes stochastiques

Florent Benaych-Georges

24 octobre 2017

## Résumé

La définition classique des algorithmes en fait des processus *déterministes* : avec les mêmes données, la même suite d'opérations sera exécutée. Il s'avère que, dans certains cas, introduire de l'aléa dans la suite d'instructions définissant un algorithme peut s'avérer bénéfique. L'algorithme obtenu est alors appelé *algorithme stochastique*. Dans ce cours, nous étudierons des algorithmes stochastiques essentiels : l'algorithme EM (qui n'est pas, *stricto sensu*, un algorithme stochastique, mais est lié, dans sa conception, à ceux-ci), la méthode de Monte Carlo, l'échantillonnage préférentiel, l'algorithme de Hasting-Metropolis et le recuit simulé. Les deux derniers algorithmes appartiennent à la catégorie des algorithmes de type Markov Chain Monte Carlo (MCMC), construits à partir d'une chaîne de Markov. Les tâches effectuées par les algorithmes étudiés dans ce cours sont :

- l'*estimation* de paramètres ou de distributions,
- le *calcul* d'intégrales ou de quantités associées à des espérances,
- la *simulation* de variables aléatoires et processus suivant des lois données,
- l'*optimisation* de fonctions.

## Références

- [1] Dominique Bakry *Chaînes de Markov finies*. Dispo sur la page web de l'auteur.
- [2] O. Barndorff-Nielsen *Information and Exponential Families*. John Wiley & Sons, 1978.
- [3] Bernard Bercu and Djalil Chafaï *Modélisation stochastique et simulation* - SMAI - Dunod (2007).

- [4] Thierry Bodineau *Modélisation de phénomènes aléatoires : introduction aux chaînes de Markov et aux martingales*. Dispo sur la page web de l'auteur.
- [5] D. Chafaï, F. Malrieu *Recueil de modèles aléatoires*. Dispo sur la page web de l'auteur.
- [6] J.-F. Delmas, B. Jourdain *Modèles aléatoires, applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant*, Springer-Verlag.
- [7] A. P. Dempster ; N. M. Laird ; D. B. Rubin *Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm*. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological). JSTOR, 1–38 (1977).
- [8] Josselin Garnier *Polycopié du cours MAP311*. Dispo sur la page web de l'auteur.
- [9] N. Herpin. *La taille des hommes : son incidence sur la vie en couple et la carrière professionnelle*. Economie et Statistique, 361, 2003.
- [10] Kenneth Lange *Numerical analysis for statisticians*, Springer-Verlag (2010).
- [11] J. Lelong and B. Jourdain. *Robust Adaptive Importance Sampling for Normal Random Vectors*. Ann. Appl. Probab., 19(5), 2009.
- [12] Randall Prium *Foundations and Applications of Statistics : An Introduction Using R*, Pure and Applied Undergraduate Texts, AMS, 2011.
- [13] Tabea Rebafka *Statistique appliquée*. Disponible sur la page web de l'auteure.
- [14] Christian P. Robert, George Casella *Monte Carlo Statistical Methods*, Springer-Verlag, 2004.
- [15] Christian P. Robert, George Casella *Méthodes de Monte-Carlo avec R*, Springer-Verlag, 2011.